

Magnetický indukční tok

Pro kvantitativní popis [elektromagnetické indukce](#) je dobré zavést novou skalární [fyzikální veličinu](#) - **magnetický indukční tok** Φ . Uvažujme rovinou plochu o obsahu S umístěnou v [homogenním magnetickém poli](#) o [magnetické indukci](#) \vec{B} . Je-li plocha kolmá k magnetickým indukčním čarám (tj. vektor \vec{B} má směr normály n plochy), je magnetický indukční tok určen vztahem $\Phi = BS$; $[\Phi] = \text{T} \cdot \text{m}^2 = \text{Wb}$ (weber).

Normála plochy je přímka, která je k ploše kolmá.

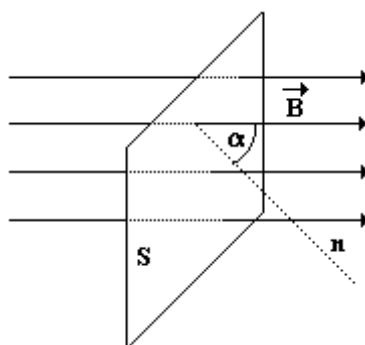
V případě, že vektor \vec{B} svírá s normálou plochy úhel α , platí $\Phi = BS \cos \alpha$.

Pozor! Zde je úhel α definován jako úhel mezi normálou plochy a [magnetickou indukční čarou](#), zatímco v případě [silového působení magnetického pole na vodič s proudem](#) byl úhel α definován jako úhle mezi vodičem a magnetickou indukční čarou. Proč se pokaždé zavádí úhel α jinak vyplývá z charakteru objektů, které jsou do [magnetického pole](#) vloženy: vždy se hledá odchylka magnetické indukční čáry a „přirozeného směru“ objektu. Vodiči lze připsat směr vodiče (tzv. směrový vektor), zatímco ploše (rovině) vektor normálový (normálu).

Pro děje v [nestacionárním magnetickém poli](#) jsou charakteristické změny indukčního toku. Tato změna může být způsobena změnou magnetické indukce, změnou plochy obsahu S nebo natočením dané plochy vůči magnetickým indukčním čarám. [Časovou změnu magnetického indukčního toku](#) je možné vyjádřit výrazem $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$, kde $\Delta \Phi$ je změna magnetického indukčního toku za dobu Δt .

Samotný magnetický indukční tok pro nás nemá příliš velký význam - nesmírně podstatná a stěžejní je časová změna magnetického indukčního toku.

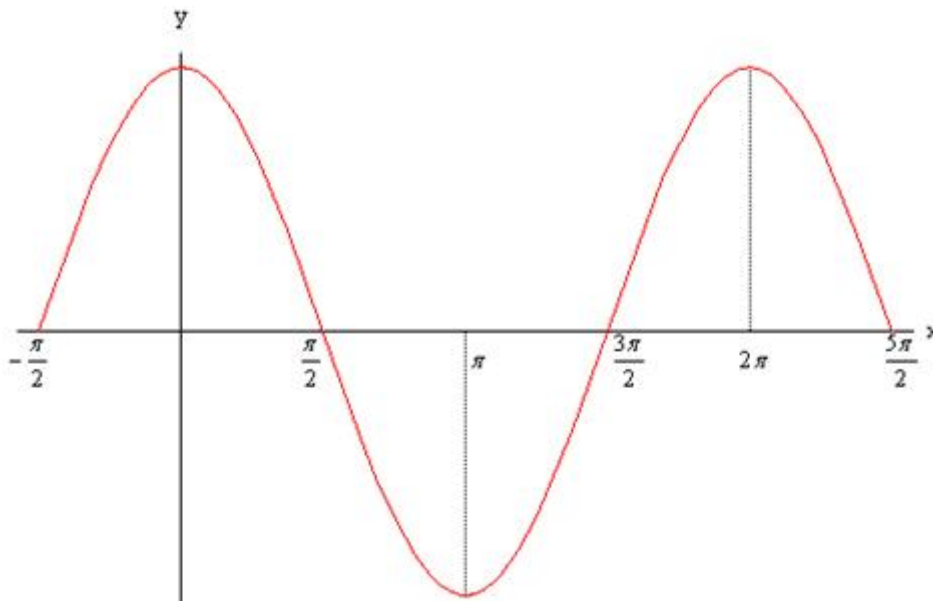
Pro praktické použití (např. jednofázový [generátor střídavého proudu](#)) je důležitý případ, kdy je v homogenním magnetickém poli umístěn rovinný závit, který se otáčí kolem osy ležící v rovině závitu [úhlovou rychlostí](#) o velikosti ω . Pro magnetický indukční tok pak je možné psát $\Phi = BS \cos \omega t$, tj. magnetický indukční tok se mění harmonicky. Díky tomu má i indukované [elektromotorické napětí](#) harmonický průběh. Největší [výchylku](#) bychom [voltmetrem](#) naměřili v okamžiku, kdy $\alpha = \frac{\pi}{2}$ (resp. $\alpha = \frac{3\pi}{2}$), tj. v okamžiku, kdy $\Phi = 0$. Naopak nulová výchylka voltmetru je při maximálním magnetickém indukčním toku (tj. $\alpha = 0$ resp. $\alpha = \pi$). Tento princip se používá i v elektrárnách k výrobě elektrické [energie](#).



Obr. 143

Jediná [veličina](#), která se při [rotaci](#) závitu kolem své osy (v nejjednodušším případě) mění, je úhel, který svírá normála plochy s magnetickými indukčními čarami. Proto je maximum resp. minimum změny magnetického indukčního toku dáno maximem resp. minimem změny funkce $y = \cos x$. Z obr. 144 je vidět, že nejvíce se funkce mění v okolí bodů $(2k+1)\frac{\pi}{2}$, kde $k \in \mathbb{Z}$; naopak

nejméně se funkční hodnoty mění v okolí bodů $k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$).



Obr. 144

Napětí indukované v jednom závitu je velice malé. Je možné jej ale zvětšit použitím [cívky](#) s N závitů. Potom magnetický indukční tok je $\Phi = NBS \cos \omega t$ a [indukované napětí](#) se zvětší také N - krát.

© Encyklopedie Fyziky (<http://fyzika.jreichl.com>); Jaroslav Reichl, Martin Všeticka

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.